

Positioning unit and positioning device having at least two positioning units

Patent number: EP1241714
Publication date: 2002-09-18
Inventor: KLOCKE VOLKER DR (DE)
Applicant: KLOCKE NANOTECHNIK (DE)
Classification:
- international: **G02B21/32; H01L41/09; G02B21/32; H01L41/09;**
(IPC1-7): H01L41/09; B25J7/00; G01N27/00; G02B21/32
- european: G02B21/32; H01L41/09F; Y01N8/00
Application number: EP20010105954 20010309
Priority number(s): EP20010105954 20010309

Also published as:

JP2003015053 (A)
EP1241714 (B1)

Cited documents:

EP0611485
DE4440758
EP0935137
DE19744126
WO0077553
more >>

Report a data error here**Abstract of EP1241714**

A positioning unit (1) comprises a drive (2), which has a resolution of at least +/-10nm and which exerts an acceleration of over 10G on a runner (5), and a module (7) with a mass of less than 500g which can move relative to the drive. The runner and the module are connected to each other. The connection has no play or damping.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 241 714 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2002 Patentblatt 2002/38

(51) Int Cl.7: **H01L 41/09, G01N 27/00,
B25J 7/00, G02B 21/32**

(21) Anmeldenummer: **01105954.0**

(22) Anmeldetag: **09.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Klocke Nanotechnik
52076 Aachen (DE)**

(72) Erfinder: **Klocke, Volker, Dr.
51107 Köln (DE)**

(74) Vertreter: **Castell, Klaus, Dr.-Ing.
Patentanwaltskanzlei
Liermann - Castell
Gutenbergstrasse 12
52349 Düren (DE)**

(54) **Positioniereinheit und Positioniereinrichtung mit mindestens zwei Positioniereinheiten**

(57) Eine Positioniereinheit weist einen Antrieb auf, der eine Auflösung von mindestens ± 10 nm aufweist. Dieser Antrieb übt Beschleunigungen von über 10 G auf einen Läufer aus. Dieser Läufer ist fest mit einem Modul

verbunden, das eine Masse von unter 500 g aufweist und das relativ zum Antrieb beweglich gelagert ist.

EP 1 241 714 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Positioniereinheit mit einem Antrieb, der eine Auflösung von mindestens ± 10 nm aufweist und als Antrieb Beschleunigungen von über 10 G auf einen Läufer ausübt, und einem Modul, das eine Masse von unter 500 g aufweist und das relativ zum Antrieb gelagert ist. Außerdem betrifft die Erfindung eine Positioniereinrichtung mit mindestens zwei derartigen Positioniereinheiten.

[0002] Derartige Positioniereinheiten werden beispielsweise dazu verwendet, unter einem Mikroskop das beobachtete Objekt zu bewegen. Hierbei kommt es darauf an, dass der Antrieb eine vorgegebene Position mit einer besonders hohen Auflösung ansteuert. Dies wird dadurch erzielt, dass der Antrieb auf einen Läufer Beschleunigungen ausübt und dadurch den Läufer relativ zum Antrieb bewegt.

[0003] In der Regel wird die hohe Auflösung dadurch erzielt, dass der Läufer wiederholt nur eine besonders kurze Strecke bewegt wird. Diese Strecke liegt im Nanometerbereich und durch eine Vielzahl derartiger kleiner Bewegungsschritte kann der Läufer mit extrem hoher Auflösung positioniert werden.

[0004] Bei derartigen Nanoantrieben werden klammernde und beschleunigende Verfahren unterschieden. Bei klammernden Verfahren wird der Läufer gegriffen, um die kleine Wegstrecke bewegt und wieder losgelassen. Die Klammer fährt schnell in die Ausgangsposition zurück und greift den Läufer erneut, um einen weiteren Vorschub wieder im Nanometerbereich zu erzielen.

[0005] Die andere Gruppe der Nanoantriebe nutzt als Antriebsprinzip relativ hohe Beschleunigungen, die in der Regel über 10 G liegen. Dabei kann es sich um Trägheitsantriebe oder um Antriebe handeln, welche ihre bewegliche Komponente, das heißt den Läufer, durch mechanische Pulswellen beschleunigen. Diese Gruppe der Nanoantriebe ist in der Regel einfacher im Aufbau und daher als kleinere Baueinheit ausführbar. Besonders kompakte Bauformen solcher Nanoantriebe sind in der DE 38 44 821 C2, der EP 0 611 485 B1 und in der DE 44 40 758 A1 beschrieben. Diese Art der Nanoantriebe wird im Folgenden als Beschleunigungsnanoantrieb bezeichnet.

[0006] Es besteht ein großes Interesse daran, die genannten kompakten Beschleunigungsnanoantriebe dazu zu verwenden, ein Modul, das eine Masse von unter 500 g aufweist und das relativ zum Antrieb gelagert ist, zu positionieren. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die Beschleunigungsnanoantriebe hierzu nicht geeignet sind.

[0007] Wenn derartige Module mit einem Beschleunigungsnanoantrieb in Berührung gebracht werden, kommt es auch bei ordnungsgemäßer Auslegung der Komponenten zu keiner technisch nutzbaren Kraftübertragung zwischen dem Beschleunigungsnanoantrieb und dem Modul. Selbst wenn der Beschleunigungsna-

noantrieb ein Vielfaches der Kraft ausüben kann, die zur Beschleunigung des Moduls notwendig wäre, wird der Beschleunigungsnanoantrieb ausgebremst, sobald er die bewegliche Komponente des Führungsmoduls berührt.

[0008] Alle Versuche, einen Beschleunigungsnanoantrieb für die Positionierung eines derart leichten Moduls zu nutzen, scheiterten daran, dass eine Vergrößerung des Antriebs zunächst zu keinem Erfolg führte und ab einer bestimmten Antriebsgröße Antrieben mit Klammerbewegung der Vorzug gegeben wurde.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Positioniereinheit derart weiterzubilden, dass Beschleunigungsnanoantriebe verwendet werden können.

[0010] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Läufer und das Modul fest miteinander verbunden sind.

[0011] Überraschender Weise hat sich herausgestellt, dass bei einer festen Verbindung zwischen Läufer und Modul die gesamte Leistungsfähigkeit des Antriebs genutzt werden kann, obwohl Versuche mit Beschleunigungsantrieben, bei denen der Antrieb an das Modul gehalten wurde, fehl schlugen.

[0012] Die Nanoantriebe einsetzenden Feinmechaniker hatten - wie bei der Verwendung derartiger Stellantriebe üblich ist - zunächst in einem losen Aufbau das Zusammenwirken von Antrieb und Modul getestet, bevor sie die Einheiten fest miteinander verbunden haben. Bei diesen Tests waren regelmäßig die Beschleunigungsantriebe den klammernden Antrieben unterlegen und daher wurden für gattungsgemäße Positioniereinheiten nur klammernde Antriebe verwendet. Dies führte zu der Erkenntnis der Praktiker, dass Beschleunigungsantriebe mit Nanometerpräzision zur Positionierung von Modulen mit einer Masse von unter 500 g nicht geeignet sind.

[0013] Entgegen dieser Erkenntnis wurden erfindungsgemäß Läufer und Modul fest miteinander verbunden, obwohl Vorversuche mit losen Anordnungen scheiterten.

[0014] Die Erfindung ermöglicht somit einen besonders kompakten Aufbau von Positioniereinheiten durch die Verwendung von Beschleunigungsnanoantrieben mit besonders kompakten Bauformen.

[0015] Besonders vorteilhaft in der Praxis ist die Verwendung von Antrieben, die eine Positionierstrecke von mehr als 1 mm ermöglichen. Dadurch wird eine einfache Stellpositionierung in einem größeren Bewegungsfeld erreicht.

[0016] Für viele technische Anwendungen ist es vorteilhaft, wenn der Antrieb eine Auflösung von mindestens ± 1 nm aufweist. Eine über 1 nm hinausgehende Auflösung ermöglicht den Einsatz bei verschiedenartigen Anwendungen in der Mikrostelltechnik.

[0017] Um einen effektiven Antrieb zu erzielen, wird vorgeschlagen, dass der Antrieb Beschleunigungen von über 20 G, vorzugsweise über 40 G auf den Läufer ausübt. Die Beschleunigungen liegen bei einem bevor-

zugten Ausführungsbeispiel unter 500 G, vorzugsweise unter 200 G, typischer Weise in einem Bereich zwischen 50 und 100 G. In der Regel bildet die über der Zeit aufgetragene Beschleunigung eine Sägezahnlinie. Die Beschleunigung kann aber auch mit weichen Kurvenformen, wie beispielsweise mit abgerundeten Kurvenbögen auf den Läufer aufgebracht werden.

[0018] Die erfindungsgemäß aufgebraute Beschleunigung auf den Läufer liegt in Abgrenzung zur quasistatischen Klammerbewegung oberhalb von 10 G.

[0019] Die Module können mit Kugeln, Walzen oder Nadeln gelagert werden. Eine Lagerung über Gleitflächen, Luftströmung oder magnetische, elektrische oder elektromagnetische Felder ist ebenfalls möglich. Das Modul weist eine oder mehrere sehr leicht beweglichen Komponente(n) auf und ist auf einer oder mehreren relativ zu einem Bezugssystem ortsfesten Komponente(n) gelagert. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das Modul im Hinblick auf mehrere Freiheitsgrade beweglich gelagert ist. Dies ermöglicht es, beispielsweise mehrere Antriebe an einem Modul angreifen zu lassen, um das Modul mit hoher Auflösung in eine gewünschte Raumposition zu bringen.

[0020] Ein kompakter, kleiner Aufbau ist vor allem dann zu erzielen, wenn das Modul eine Masse von unter 100 g aufweist. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass funktionale Einheiten vor allem mit Modulen aufzubauen sind, die eine Masse von über 0,2 g aufweisen.

[0021] Als feste Verbindung eignen sich verschiedenartigste Verbindungsarten wie Kleben, Löten, Schweißen, Anschrauben, Klemmen oder Fügen. Auch lösbare feste Verbindungen, wie beispielsweise magnetische Verbindungen, zählen zu den erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verbindungsarten.

[0022] Vorteilhaft ist es, wenn die feste Verbindung im Wesentlichen spiel- und dämpfungsfrei ist. Dies erhöht die Sicherheit der Kraftübertragung vom Antrieb auf das Modul.

[0023] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch mit einer Positioniereinrichtung mit mindestens zwei erfindungsgemäßen Positioniereinheiten gelöst, die fest mit dem Modul verbunden sind. Die Verwendung mehrerer Positioniereinheiten ermöglicht den Aufbau eines xy-Tisches, eines xyz-Standes, eines Kipptisches, eines Goniometers, eines Rotationselementes, eines Portalsystems oder eines Roboters. Hierbei können die Positioniereinheiten als lateraler oder rotatorisch wirkender Antrieb tioniereinheiten als lateraler oder rotatorisch wirkender Antrieb verwendet werden.

[0024] Es versteht sich, dass die feste Verbindung zwischen Läufer und Modul durch eine direkte Verbindung von Läufer und Modul erzielt werden kann und dass ebenso ein Zwischenelement oder ein Gelenk zwischen den Läufer und das Modul gesetzt werden kann, das mit dem Läufer und dem Modul fest verbunden ist. Hierbei können Antriebe und Module nebeneinander oder hintereinander angeordnet werden oder teilweise nebeneinander und teilweise hintereinander.

[0025] Anhand von verschiedenen Ausführungsbeispielen wird im Folgenden die Erfindung näher erläutert. Es zeigt

- 5 Figur 1 schematisch das Zusammenwirken eines Beschleunigungs-nanoantriebs mit einem Linearführungsmodul,
- 10 Figur 2 schematisch das Zusammenwirken eines Beschleunigungs-nanoantriebs mit einem Linearführungsmodul, die über ein Verbindungselement gekoppelt sind,
- 15 Figur 3 schematisch das Zusammenwirken eines Beschleunigungs-nanoantriebs mit einem Führungsmodul unter Zwischenschaltung eines Gelenkelementes,
- 20 Figur 4 schematisch das Zusammenwirken zweier Beschleunigungs-nanoantriebe mit einem als xy-Tisch ausgeführten Führungsmodul und
- 25 Figur 5 schematisch das Zusammenwirken eines Beschleunigungs-nanoantriebes mit zwei Führungsmodulen.

[0026] Die in Figur 1 gezeigte Positioniereinheit 1 weist einen Antrieb 2 und das Führungsmodul 3 auf. Der Antrieb 2 besteht im Wesentlichen aus dem Aktor 4 und dem Läufer 5. Das Führungsmodul 3 besteht aus der stationären Komponente 6 und der hierzu beweglichen Komponente 7, dem Modul. Im vorliegenden Fall ist die bewegliche Komponente 7 entsprechend den Pfeilen 8 relativ zur stationären Komponente 6 auf einer geraden Linie verschiebbar. Die bewegliche Komponente 7 des Führungsmoduls 3 ist über eine feste Verbindung - wie im vorliegenden Fall eine Schweißnaht - mit dem Läufer 5 des Nanoantriebs 2 verbunden.

40 [0027] Obwohl bei einer losen Verbindung von Nanoantrieb 2 und dem Führungsmodul 3 keine technisch nutzbare Kraftübertragung zu erzielen ist, ermöglicht der Aufbau allein durch das Einführen der festen Verbindung 9 den Einsatz des Bewegungsantriebs in Verbindung mit einem derartigen Modul.

45 [0028] Eine weitere Ausgestaltungsform zeigt Figur 2. Bei dieser Anordnung 20 wirkt der Läufer 25 des Antriebs 22 auf eine erste feste Verbindung 29, die den Läufer 25 mit einem Verbindungselement 30 verbindet. Das Verbindungselement 30 ist über eine weitere Verbindung 31 mit der beweglichen Komponente 27 des Führungsmoduls 23 verbunden. Dies erlaubt es, das Führungsmodul und den Antrieb nebeneinander anzuordnen.

50 [0029] Bei einer Bewegung des Läufers 25 wird somit über das Verbindungselement 30 die bewegliche Komponente 27 des Führungsmoduls 23 relativ zur stationären Komponente 26 in Richtung des Pfeils 28 bewegt.

55 [0030] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfin-

dungsgemäßen Positioniereinheit ist in der Figur 3 dargestellt. Bei dieser Anordnung 40 wirkt der Läufer 45 des Antriebs 42 auf die bewegliche Komponente 47 einer stationären Drehachse 46 des Drehgelenks 43. Die Verbindung zwischen dem Läufer 45 und der beweglichen Komponente 47 des Drehgelenks 43 ist im vorliegenden Fall ein Drehgelenk 49, das eine beliebige Winkelstellung zwischen dem Läufer 45 und der beweglichen Komponente 47 zulässt, aber eine feste Verbindung dieser Teile sicherstellt. Der Antrieb 42 ist am Lager 41 drehbeweglich angebracht.

[0031] Bei einer Bewegung des Läufers 45 relativ zum Aktor 44 des Antriebs 42 wird somit die bewegliche Komponente 47 des Drehgelenks 43 um die Drehachse 46 entsprechend dem Pfeil 48 gedreht.

[0032] Die Figur 4 zeigt die Verwendung einer erfindungsgemäßen Positioniereinheit für einen xy-Tisch als Anordnung 50. Die Antriebe 52 und 62 wirken mit ihren Läufern 55 bzw. 65 jeweils auf ein Verbindungselement 51 bzw. 61. Diese Verbindungselemente 51 bzw. 61 sind im Wesentlichen orthogonal zueinander angeordnet und mit der beweglichen Komponente 57 des xy-Tisches 58 verbunden. Um eine Bewegung der beweglichen Komponente 57 sowohl in Richtung der Pfeile 58 als auch in Richtung der dazu senkrecht angeordneten Pfeile 68 zu ermöglichen, sind die Verbindungen 51 und 61 als zumindest leicht seitlich flexibles Element ausgebildet. Diese Verbindungselemente 51 bzw. 61 können als einfacher Draht, als Blattfeder oder als komplexes mechanisches Gelenk mit Lager und Gegenlager ausgebildet sein. Die bewegliche Komponente 57 ist mit dem xy-Tisch über eine Luftlagerung, eine elektrische oder eine elektromagnetische Lagerung verbunden.

[0033] Entsprechend den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist es auch im vorliegenden Fall wichtig, dass sowohl zwischen den Läufern 55 bzw. 56 und den Verbindungselementen 51 bzw. 61 als auch zwischen den Verbindungselementen 51 bzw. 61 und der beweglichen Komponente 57 des xy-Tisches 58 feste Verbindungen 53 bzw. 54 und 63 bzw. 64 vorgesehen sind.

[0034] Das in Figur 5 gezeigte Ausführungsbeispiel 70 zeigt ein erstes Führungsmodul 73, das in einer Reihe vor dem Beschleunigungsnanoantrieb 72 angeordnet ist und ein zweites Führungsmodul 83, das parallel versetzt zum ersten Führungsmodul 73 angeordnet ist. Der Läufer 75 des Beschleunigungsnanoantriebs 72 hat eine feste mechanische Verbindung 79 zur beweglichen Komponente 77 des Führungsmoduls 73. Die bewegliche Komponente 77 hat darüber hinaus eine feste mechanische Verbindung 74 zu einem Verbindungselement 80, das beispielsweise eine Deckplatte oder ein offener Rahmen sein kann. Dieses Verbindungselement 80 hat eine feste mechanische Verbindung 84 zur beweglichen Komponente 87 des zweiten Führungsmoduls 83.

[0035] Die Bewegung des Läufers 75 führt somit zu einer Bewegung des Verbindungselementes 80 in Rich-

tung der Pfeile 78 und 88 relativ zur stationären Komponente 76 des Führungsmoduls 73 bzw. 86 des Führungsmoduls 83.

[0036] Die Ausführungsbeispiele zeigen, dass sich beliebige Kombinationen aus einem oder mehreren Beschleunigungsnanoantrieben und einem oder mehreren linearen, drehenden oder mehrachsigen Führungsmodulen herstellen lassen.

Patentansprüche

1. Positioniereinheit (1) mit einem Antrieb (2), der eine Auflösung von mindestens ± 10 nm aufweist und als Antrieb Beschleunigungen von über 10 G auf einen Läufer (5) ausübt, und einem Modul (7), das eine Masse von unter 500 g aufweist und das relativ zum Antrieb (2) beweglich gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer (5) und das Modul (7) fest miteinander verbunden sind.
2. Positioniereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (2) eine Positionierstrecke von mehr als 1 mm ermöglicht.
3. Positioniereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (2) eine Auflösung von mindestens ± 1 nm aufweist.
4. Positioniereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (2) Beschleunigungen von über 20 G, vorzugsweise über 40 G auf den Läufer (5) ausübt.
5. Positioniereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (2) Beschleunigungen von unter 500 G, vorzugsweise von unter 200 G auf den Läufer (5) ausübt.
6. Positioniereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Modul (7) im Hinblick auf mehrere Freiheitsgrade beweglich gelagert ist.
7. Positioniereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Modul (7) eine Masse von unter 100 g aufweist.
8. Positioniereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Modul (7) eine Masse von über 0,2 g aufweist.
9. Positioniereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die feste Verbindung (9) im Wesentlichen spiel- und dämpfungsfrei ist.

10. Positioniereinrichtung mit mindestens zwei Positioniereinheiten (52, 62) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, die fest mit dem Modul (57) verbunden sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

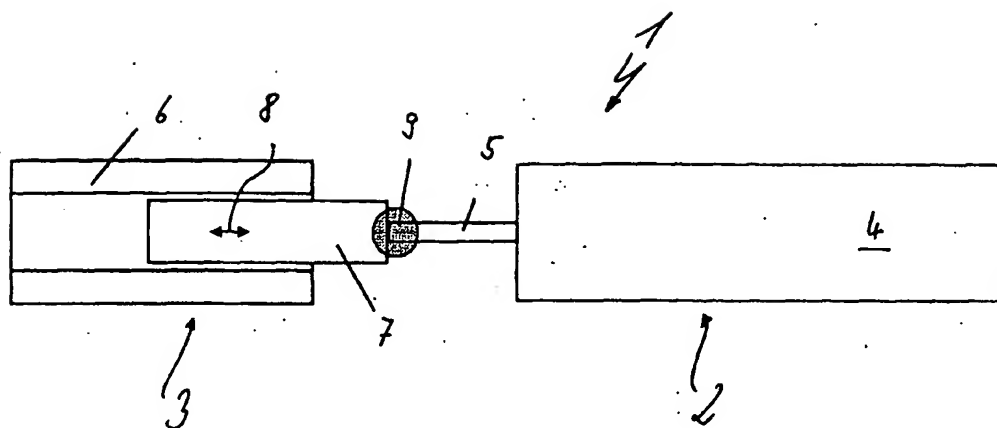


Fig. 1

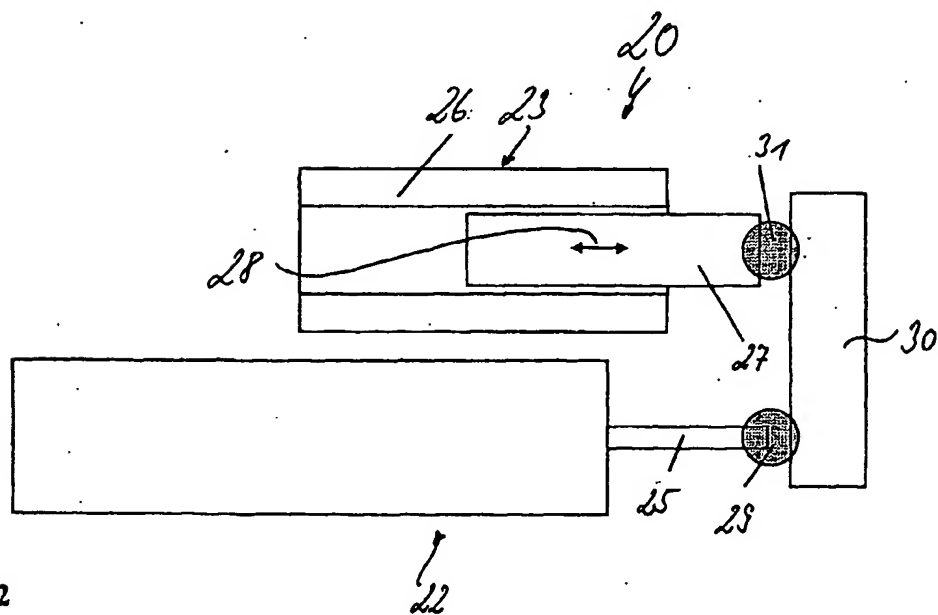


Fig. 2

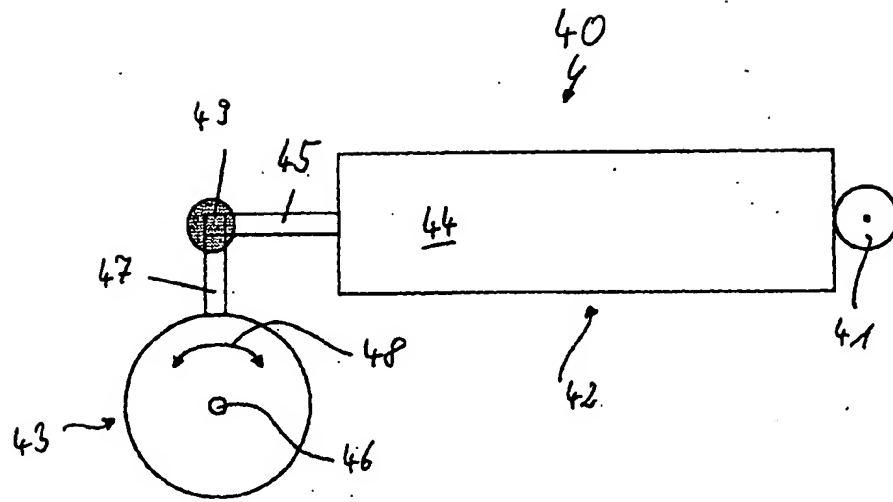


Fig. 3

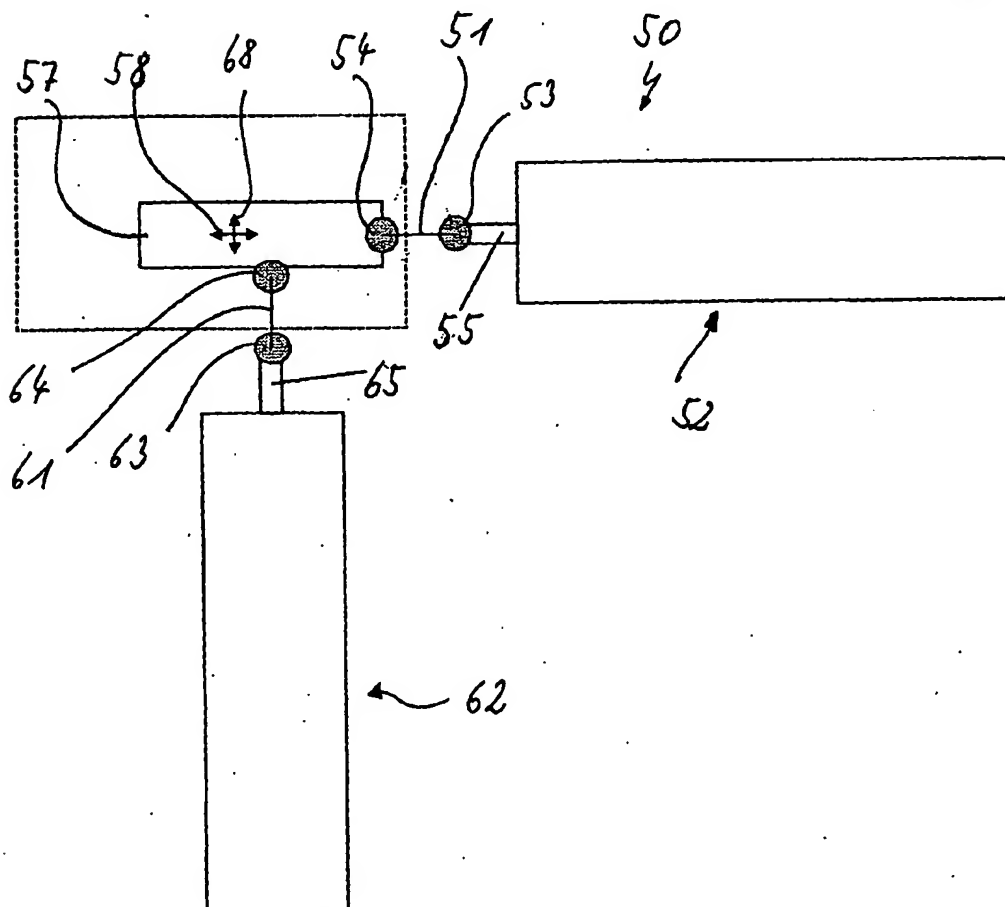


Fig. 4

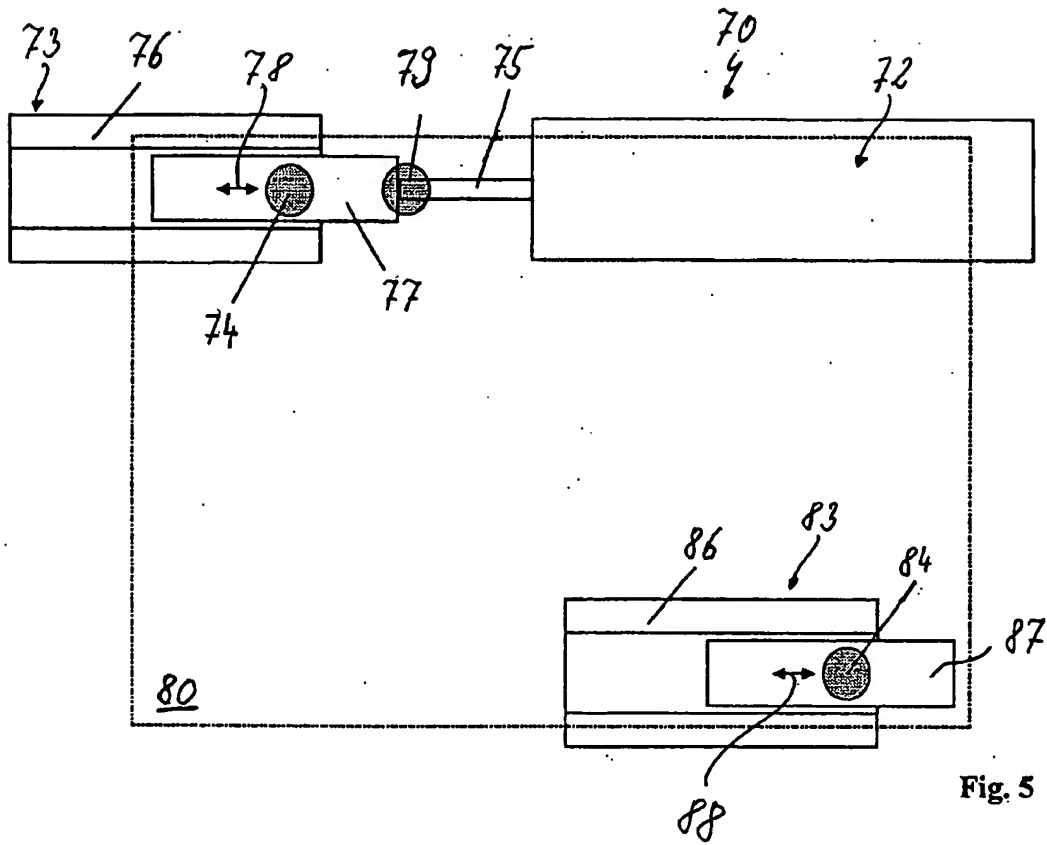


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 01 10 5954

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| D,X | EP 0 611 485 B (KLEINDIEK STEPHAN) 24. August 1994 (1994-08-24) * Spalte 5, Zeile 28 - Zeile 32 * | 1-9 | H01L41/09 G01N27/00 B25J7/00 G02B21/32 |
| D,Y | DE 44 40 758 A (KLEINDIEK STEPHAN ;KLOCKE VOLKER (DE)) 23. Mai 1996 (1996-05-23) * Spalte 6, Zeile 14 - Zeile 16 * | 1-10 | |
| Y | KARIDIS J P ET AL: "THE HUMMINGBIRD MINIPOSITIONER - PROVIDING THREE-AXIS MOTION AT 50 G'S WITH LOW REACTIONS" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ROBOTICS AND AUTOMATION NICE, MAY 12 - 14, 1992, LOS ALAMITOS, IEEE COMP. SOC. PRESS, US, Bd. 1 CONF. 8, 12. Mai 1992 (1992-05-12), Seiten 685-692, XP000300541 ISBN: 0-8186-2720-4 * Zusammenfassung * | 1-10 | |
| Y | EP 0 935 137 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 11. August 1999 (1999-08-11) * Spalte 7, Zeile 23 - Zeile 58 * * Spalte 11, Zeile 6 - Zeile 10 * | 1-10 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) H01L G01N B25J G02B H01J |
| Y | DE 197 44 126 A (KALKA THOMAS LUDWIG DIPL PHYS) 15. April 1999 (1999-04-15) * Spalte 4, Zeile 29 - Zeile 30; Abbildung 1 * | 1 | |
| A | WO 00 77553 A (GUSTAVSSON KRISTIAN ;GRALVIK PER (SE); OLIN HAAKAN (SE); NANOFAC TO) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) * Zusammenfassung * | 1-3 | |
| A | DE 199 16 277 A (KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) * Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 48 * | 1,2 | |
| -/-- | | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 27. September 2001 | Prüfer Carmichael, Guy |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur | | T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 33.82 (F04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 5954

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|--|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | US 5 223 713 A (UOZUMI KIYOHICO ET AL) 29. Juni 1993 (1993-06-29) * Anspruch 1 * | 1,10 | |
| A | FR 933 509 A (CIE. GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHES SANS FIL) 7. Mai 1948 (1948-05-07) | | |
| A | GB 1 501 253 A (STANTON M) 15. Februar 1978 (1978-02-15) | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 27. September 2001 | Prüfer Carmichael, Guy |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

LPO/HUM/1503 03 B2 (POAC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 5954

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-09-2001

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0611485 | B | 24-08-1994 | AU 4958493 A | 29-03-1994 |
| | | | DE 69302084 D1 | 09-05-1996 |
| | | | WO 9406160 A1 | 17-03-1994 |
| | | | EP 0611485 A1 | 24-08-1994 |
| | | | NL 9301222 A | 16-03-1994 |
| | | | US 5568004 A | 22-10-1996 |
| DE 4440758 | A | 23-05-1996 | DE 4440758 A1 | 23-05-1996 |
| | | | AT 170123 T | 15-09-1998 |
| | | | AU 3741395 A | 06-06-1996 |
| | | | CN 1163585 A ,B | 29-10-1997 |
| | | | DE 9421715 U1 | 25-07-1996 |
| | | | WO 9614959 A1 | 23-05-1996 |
| | | | DE 59503381 D1 | 01-10-1998 |
| | | | EP 0792203 A1 | 03-09-1997 |
| | | | JP 10508544 T | 25-08-1998 |
| | | | US 5994820 A | 30-11-1999 |
| EP 0935137 | A | 11-08-1999 | JP 11211732 A | 06-08-1999 |
| | | | EP 0935137 A1 | 11-08-1999 |
| | | | US 6278113 B1 | 21-08-2001 |
| DE 19744126 | A | 15-04-1999 | DE 19744126 A1 | 15-04-1999 |
| WO 0077553 | A | 21-12-2000 | AU 5860000 A | 02-01-2001 |
| | | | WO 0077553 A1 | 21-12-2000 |
| | | | SE 9904490 A | 14-12-2000 |
| DE 19916277 | A | 26-10-2000 | DE 19916277 A1 | 26-10-2000 |
| | | | WO 0062352 A1 | 19-10-2000 |
| US 5223713 | A | 29-06-1993 | JP 4235302 A | 24-08-1992 |
| FR 933509 | A | 07-05-1948 | KEINE | |
| GB 1501253 | A | 15-02-1978 | KEINE | |

EPO FORM P4461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82